



WORKSHOP ERGO'IA 2011

30 juin & 1^{er} Juillet

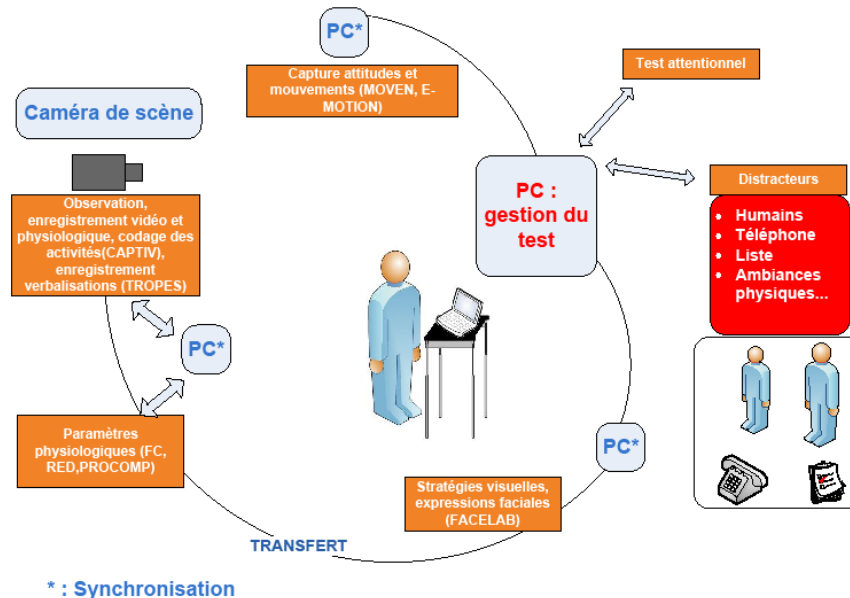
Atelier 6

**Analyse multivariée des données
d'évaluation**

Marion Wolff

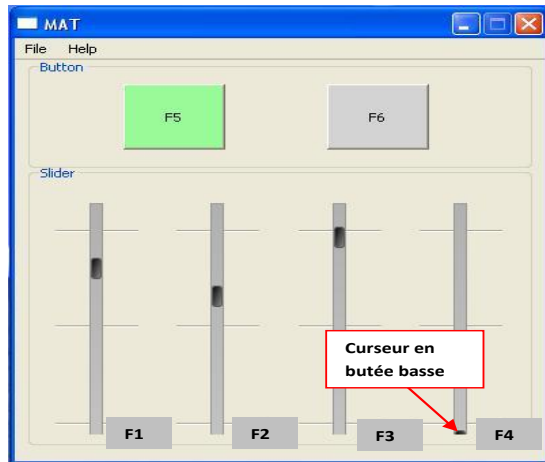
Etude du comportement et des émotions dans un contexte de multisollicitations : approche exploratoire avec la PEPSS

Durant les tests, les sujets ont été confrontés à une situation de travail caractérisée par des multisollicitations induites par différents distracteurs pendant l'exécution d'une tâche de surveillance.

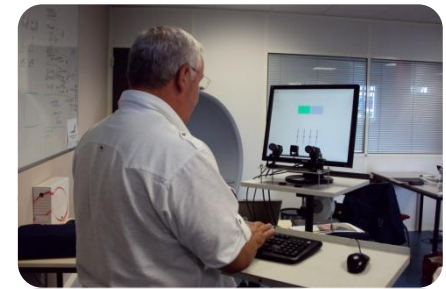
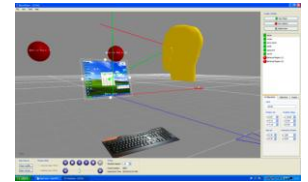


Etude du comportement et des émotions dans un contexte de multisollicitations : approche exploratoire avec la PEPSS

Test MAT



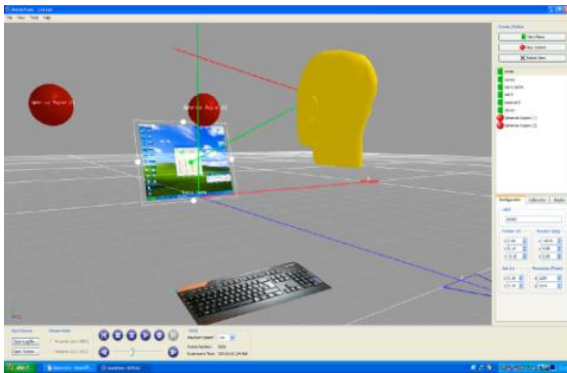
Les sujets doivent se concentrer sur la dérive de curseurs et éviter que ceux-ci arrivent en butée) s'effectue en **3 phases de complexité croissante de 6 mn chacune** auxquelles sont associées 3 distracteurs : sollicitations humaines, alarmes, demande de code d'accès via un talkie-walkie.



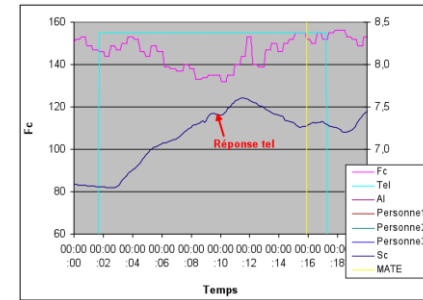
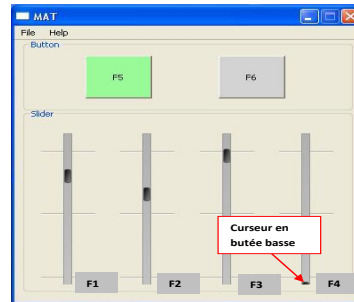
Plateforme d'Expérimentation, de Prototypage et de test d'usageS

Moyens d'étude : exploration sur 4 sujets

Pendant l'expérimentation, le sujet est équipé de cardio-fréquencemètre et de capteurs SC. Son regard est également capté par le dispositif FaceLab.



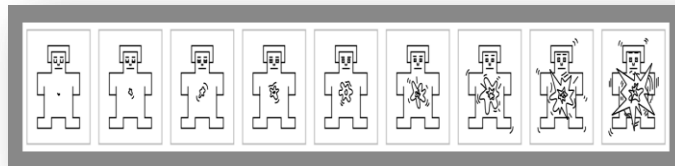
Nombre d'omissions



Mesures Physiologiques
FC et SC

Eye tracking = scrutation de l'écran

A la fin de chaque phase :



SAM = Émotions

Évaluations subjectives performance, difficulté, confiance dans le jugement

A la fin de l'expérimentation

Débriefings

**Recueil des Données :
approche exploratoire avec la PEPSS**

- **Données hétérogènes...**
- **En Statistique : différentes variables numériques, ordinales, catégorisées**

Variables numériques exprimées dans des unités différentes et paramétrées différemment

Exemple fichier pour 1 minute seulement ! -> Travail sur les médianes sur chaque minute sur chaque phase.

- **FC (bpm) et SC (μ s)** : données filtrées éditées tous les dixièmes de seconde
- **Temps et Omissions** : récupération des événements tâche MAT, des réactions ou non des sujets
- **Données Eye-Tracking**
- **Pourcentage de scrutation de l'écran**

Les évaluations ne sont administrées qu'une seule fois après chaque phase (3 séries d'évaluations par sujet)

- **Évaluations subjectives Performances et Émotions** après chaque phase.
- **Débriefing** : Une seule fois à la fin de la manip. **Recueil de verbalisations** (sensations, difficultés, stratégie ?)

? Analyse approfondie avec seulement 4 sujets ?

- Comment conclure et analyser les résultats de manière et fiable ?
- Raisonnement inverse par rapport aux enseignements reçus : analyse par item et non par sujet.
- Un Item = une minute de chaque phase :
 - 6 minutes x 3 phases = 18 items par sujet
 - 4 sujets -> 72 items

Élaboration du tableau de données (1)

72 « j » lignes... Pour 4 sujets x 6 minutes x 3 phases...

13 « k » colonnes : autant de colonnes qu'il y a de variables numériques à analyser... FC, SC, Omissions, Temps, Évaluations

- Les variables physiologiques, de temps et de performances ont été lissées, simplifiées -> valeurs par minute
- Les variables de performances (omissions) ont été dérivées par sommation par minute.
- Les variables subjectives (échelles SAM et de performance) ont été répétées sur toutes les lignes-minutes de chaque phase

[Tableau Excel avec statistiques élémentaires](#)

Élaboration du tableau de données (2)

Et les repères-Sujets ??? Et les repères-Phases ??? Et les Débriefings ???

-> **Variables catégorisées**

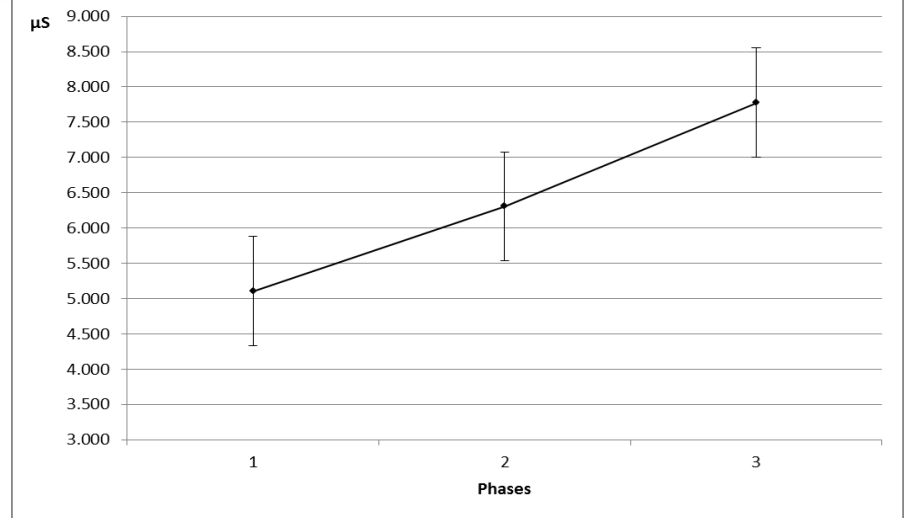
Récupération des indicateurs relatifs aux stratégies utilisées par les sujets

Ajout de colonnes-repères

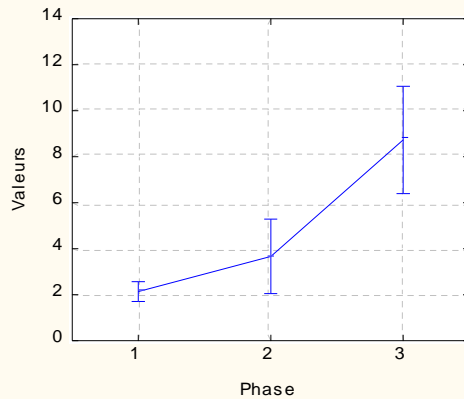
Tableau final pour les analyses descriptives et inférentielles et l'analyse multivariée

Quelques résultats significatifs...

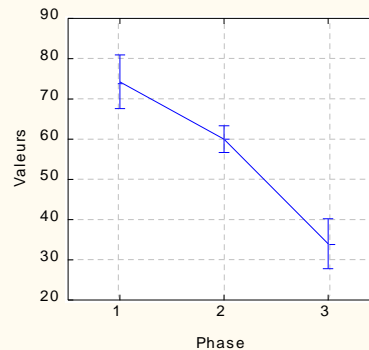
La réponse électrodermale (mesure de la conductance) augmente significativement entre la phase 1 et la phase 3 (résultats de l'ANOVA : $F[2,69] = 7,65$; $p = .001$), et indique que les sujets réagissent à la complexité du test.



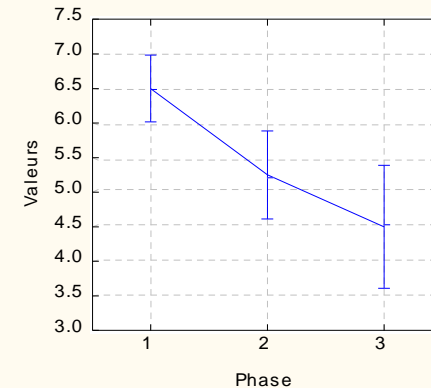
Tracé des Moyennes & Intervalle de Confiance (95.00%)
TR Echelle



Tracé des Moyennes & Intervalle de Confiance (95.00%)
Eval. Performance

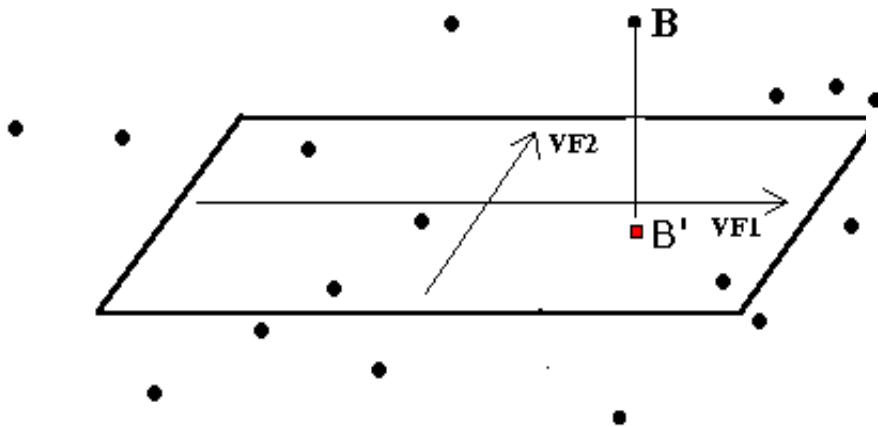


Tracé des Moyennes & Intervalle de Confiance (95.00%)
SAM Dominance

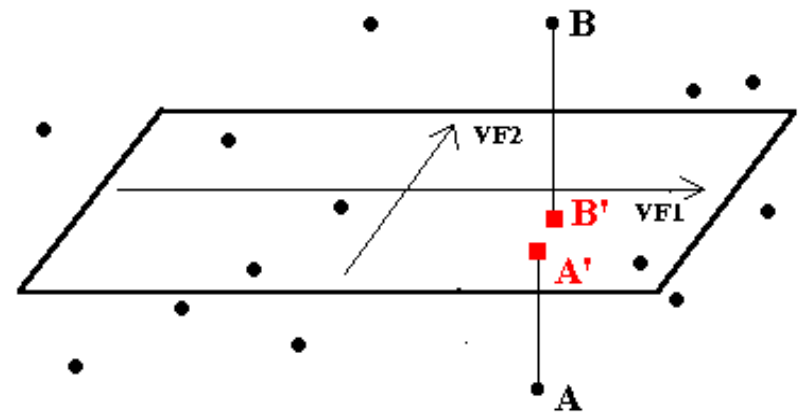


Analyse en Composantes Principales Standard : Analyse géométrique des corrélations

Représentation dans l'espace des corrélations et analyse des proximités et des oppositions entre variables -> pouvoir déterminer des profils-type de comportements.



Projections...



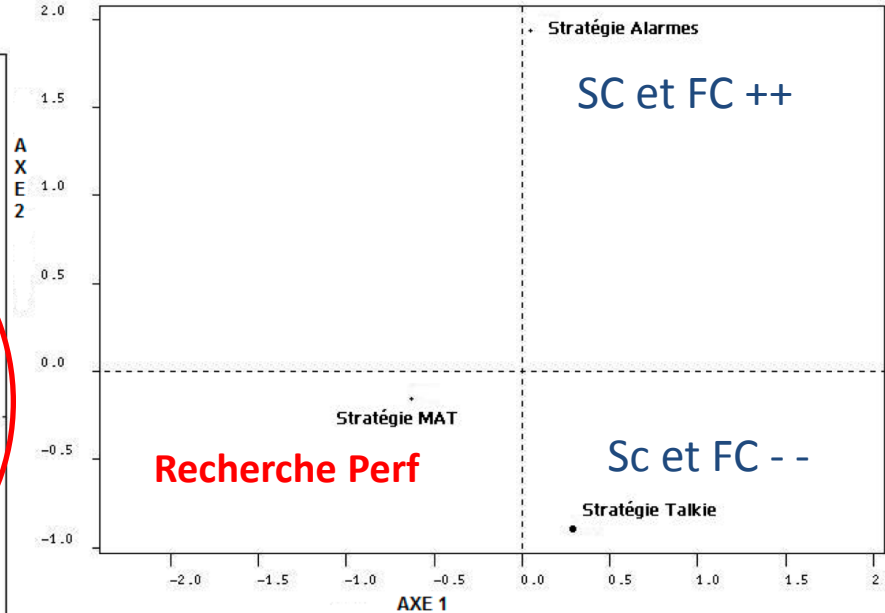
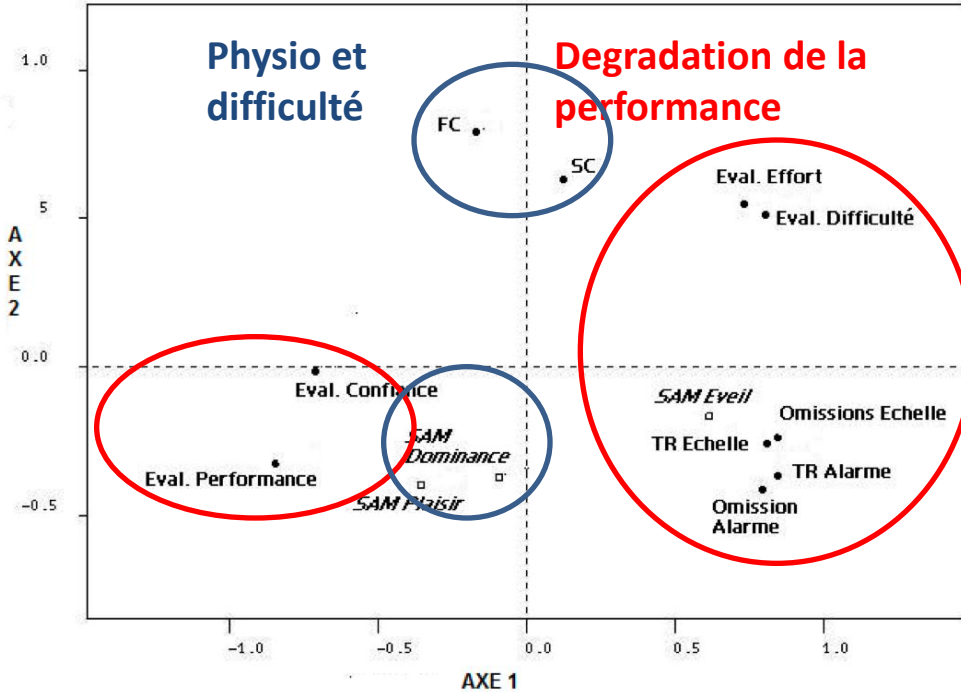
Et Déformations...

Analyse en Composantes Principales Standard

Logiciel Statistica

Variable	Corrélations (ACPEPSS) Variables Actives et Supplémentaires *Variable(s) supplémentaire(s)													
	Sc mS							Matrice des corrélations						
	Sc mS	Fc bpm	TREC	TRAL	OMEC	OMAL	*Perf	*Conf	*Diff	*EFF	*SAMP	*SAME	*SAMD	
Sc mS	1.00	0.51	0.16	0.03	0.16	-0.08	-0.11	0.29	0.39	0.23	0.11	0.03	-0.40	
Fc bpm	0.51	1.00	-0.27	-0.35	-0.18	-0.36	0.03	0.07	0.12	0.21	-0.50	-0.43	-0.11	
TREC	0.16	-0.27	1.00	0.82	0.87	0.67	-0.49	-0.40	0.49	0.35	-0.03	0.51	-0.11	
TRAL	0.03	-0.35	0.82	1.00	0.83	0.87	-0.52	-0.46	0.47	0.37	-0.07	0.54	0.06	
OMEC	0.16	-0.18	0.87	0.83	1.00	0.80	-0.49	-0.47	0.49	0.39	-0.17	0.46	0.03	
OMAL	-0.08	-0.36	0.67	0.87	0.80	1.00	-0.46	-0.49	0.40	0.35	-0.16	0.43	0.28	
*Perf	-0.11	0.03	-0.49	-0.52	-0.49	-0.46	1.00	0.77	-0.88	-0.86	0.45	-0.67	0.33	
*Conf	0.29	0.07	-0.40	-0.46	-0.47	-0.49	0.77	1.00	-0.55	-0.54	0.72	-0.55	0.06	
*Diff	0.39	0.12	0.49	0.47	0.49	0.40	-0.88	-0.55	1.00	0.92	-0.40	0.46	-0.29	
*EFF	0.23	0.21	0.35	0.37	0.39	0.35	-0.86	-0.54	0.92	1.00	-0.51	0.25	-0.13	
*SAMP	0.11	-0.50	-0.03	-0.07	-0.17	-0.16	0.45	0.72	-0.40	-0.51	1.00	0.04	-0.15	
*SAME	0.03	-0.43	0.51	0.54	0.46	0.43	-0.67	-0.55	0.46	0.25	0.04	1.00	-0.43	
*SAMD	-0.40	-0.11	-0.11	0.06	0.03	0.28	0.33	0.06	-0.29	-0.13	-0.15	-0.43	1.00	

[Fichier](#)



Nuage des variables actives (ronds pleins) et des variables supplémentaires (carré vide)
plan 1-2

Stratégies utilisées par les sujets

Articles de référence pour cette manip et les stats associées :

Couture, N., Wolff, M., Mollard, R., & Todeschni, L. (2010). Étude du comportement et des émotions dans un contexte de multisollicitations : approche exploratoire avec la Plateforme d'Évaluation, de Prototypage et de tests d'usageS (PEPSS). *ACM Ergo'IA 2010, October 13-15, 2010* (pp. 67-74). Biarritz, France. ACM : ISBN 978-1-4503-0273-9.

Mollard, R., Wolff, M., Couture, N., & Clay, A. (à paraître). Développement d'une plateforme d'évaluation personnalisable et adaptable pour l'étude du comportement émotionnel en situation de multisollicitations. *Le Travail Humain*.